

AM.4

Klimawirkung



Einleitung

Das (Strassen-)Verkehrsaufkommen hat eine grosse Wirkung auf die Emissionen von Treibhausgasen und somit auch auf das Klima. Die Klimawirkung (Treibhausgasemissionen) hängt allerdings nicht nur vom Verkehrsaufkommen ab, sondern auch von der Flottenzusammensetzung (Antriebstechnologie). Der Indikator liefert Hinweise zur Prüfung folgender Hypothese:

- Trotz Verkehrsverlagerung von der Strasse auf die Schiene leistet die NEAT (Gotthard-Achse) kurz- bis mittelfristig aufgrund des Mehrverkehrs keinen signifikanten Beitrag zur Reduktion des CO₂-Ausstosses. (Hypothese 5.6)

Beschreibung des Indikators

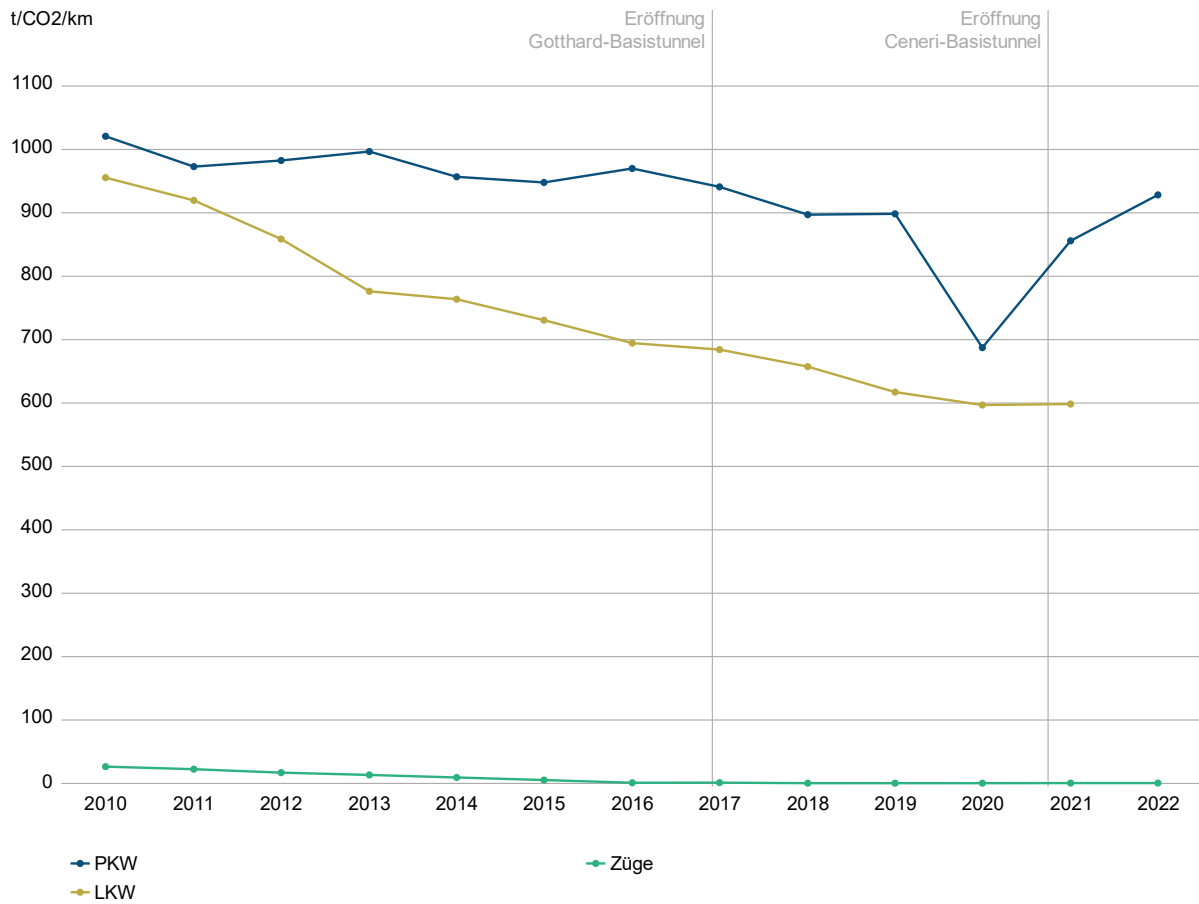
Da die Treibhausgase eine globale Wirkung auf das Klima haben, werden hier die jährlichen Mengen nicht gesamthaft auf der Gotthardachse, sondern an den beiden Querschnitten Gotthard und Ceneri in Tonnen Treibhausgasemissionen pro km (und Jahr) berechnet. Damit können sowohl die Entwicklung des Verkehrsaufkommens als auch der technologische Fortschritt der Flotte dargestellt werden, ohne einen beliebigen Abschnitt oder eine «Zone» definieren zu müssen.

Die Ergebnisse des Indikators beinhalten sowohl die direkten Treibhausgasemissionen aus dem Verkehrsbetrieb als auch die Emissionen aus Vorprozessen. Bei den Vorprozessen werden nur die THG-Emissionen aus der Energiebereitstellung (Stromproduktion, Herstellung von fossilen Treibstoffen) berücksichtigt. Die Emissionen aus der Infrastruktur werden nicht berücksichtigt, da sich diese über die Lebensdauer der Bauwerke nicht verändern und somit für ein Monitoring nicht von Interesse sind. Ebenfalls nicht berücksichtigt werden die Emissionen der Fahrzeugherstellung und -entsorgung. Auch hier geht es darum, den Fokus darauf zu legen, was einen engeren Zusammenhang mit der neuen Verkehrsinfrastruktur am Gotthard und am Ceneri hat. Die Ergebnisse werden jeweils für den Schienen- und den Strassenverkehr separat dargestellt. Beim Strassenverkehr wird zudem zwischen Personen- und Güterverkehr unterschieden.

Ergebnisdarstellung

a. Treibhausgasemissionen am Gotthard

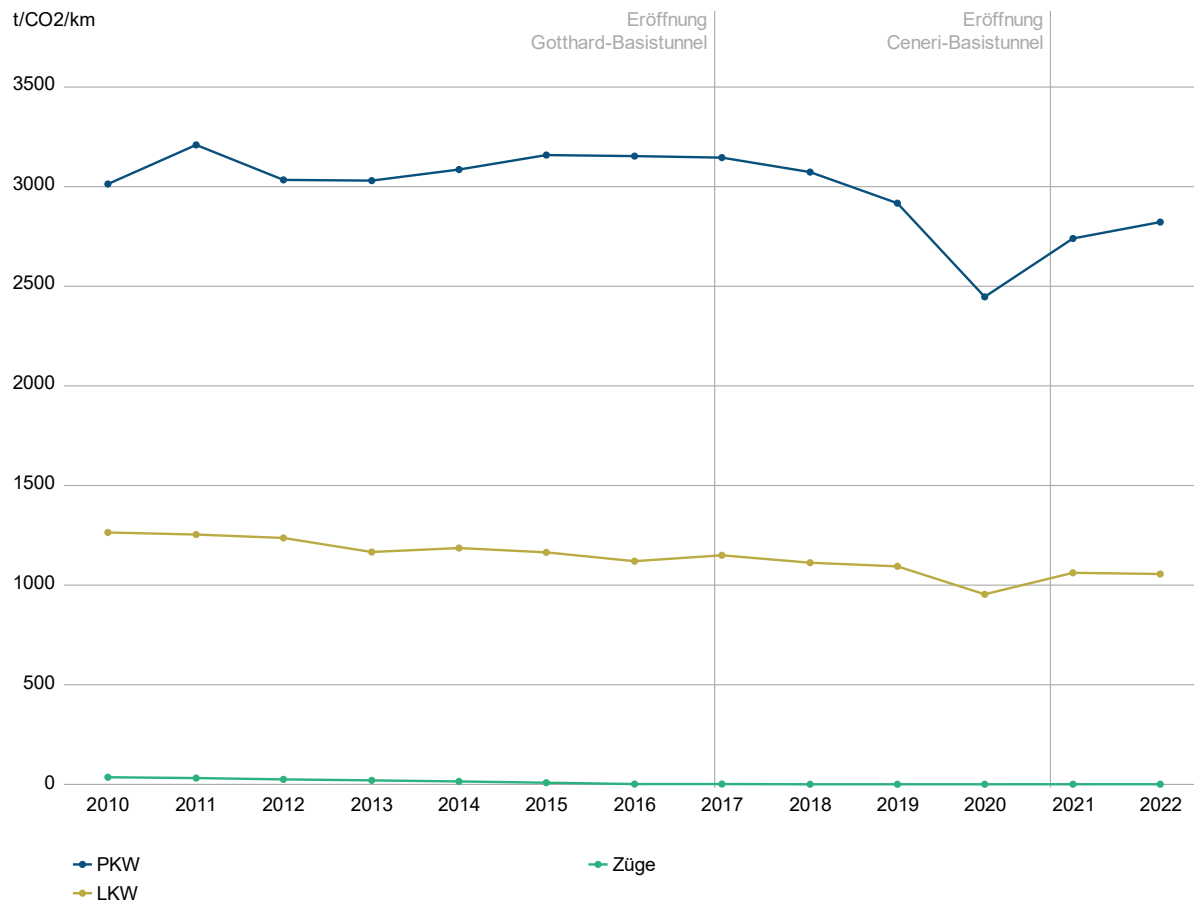
Abbildung 1: Jährliche Treibhausgasemissionen am Gotthard in t CO₂-Äq. / km



Quelle: SBB / HBEFA 4.1 /Kt. TI

b. Treibhausgasemissionen am Ceneri

Abbildung 2: Jährliche Treibhausgasemissionen am Ceneri in t CO₂-Äq. / km



Quelle: SBB / HBEFA 4.1 /Kt. TI

Beschreibung der Visualisierungen

a. Treibhausgasemissionen am Gotthard (Abbildung 1)

Die gesamten Treibhausgasemissionen pro gefahrenen Kilometer und Jahr des Strassenpersonenverkehrs zeigen zwischen 2010 und 2021 gesamthaft eine Abnahme von -16%. Das Jahr 2022 wird für diese Beschreibung nicht berücksichtigt, da hier nur Daten für die PWs vorliegen. Im Güterverkehr (LKW) auf der Strasse war die gesamthafte Abnahme der Treibhausgasemissionen (in Tonnen CO₂-Äq. pro km und Jahr) mit -37% im gleichen Zeitraum nochmals deutlich grösser. Für beide Entwicklungen sind jeweils die Veränderungen der beiden Faktoren Verkehrsnachfrage (Verkehrsaufkommen) sowie spezifische Emissionsfaktoren (Emissionen pro Fahrzeug-km) verantwortlich:

- Die Emissionsfaktoren pro Fahrzeug-km haben sich seit 2010 sowohl bei den LKW als auch bei den PW stetig verbessert. Bei den PW nahmen die Emissionsfaktoren für den Betrieb («tank-to-wheel») um rund 23% ab, bei den LKW um rund 12%. Ebenfalls leicht verringert haben sich die Emissionsfaktoren der vorgelagerten Emissionen (-10% bei den PW, -2% bei den LKW).
- Das Verkehrsaufkommen hat sich bei den PW und LKW unterschiedlich entwickelt. Die LKW-Fahrten nahmen am Gotthard seit 2010 stetig ab, während die PW-Fahrten insbesondere bis 2017 zunahmen. Ausnahmen in diesem Trend sind die Jahre der Corona-Pandemie 2020 und 2021 (weitere Details in TM.1 und TV.7).
- In Summe der beiden Entwicklungen zeigt sich bei den LKW zwischen 2010 und 2021 die erwähnte Abnahme der jährlichen THG-Emissionen pro km am Gotthard um -37%. Beim Personenverkehr dominiert die technische Entwicklung der Emissionsfaktoren, was zu einer schwachen Abnahme mit Schwankungen (-16%) führt.
- Der Effekt der Corona-Pandemie auf die jährlichen THG-Emissionen ist trotz Nachfrageeinbrüchen für sowohl LKW als auch PW nur bei den PW besonders deutlich. Bei den PW verringern sich Emissionen im Jahr 2020 verglichen mit 2019 um -24%. Bis 2022 wurde dieser Rückgang jedoch überkompensiert, sodass die Emissionen gegenüber 2019 um +3% gestiegen sind.
- Ein deutlicher Effekt der GBT-Eröffnung zeigt sich nicht in den THG-Emissionen. Vor und nach der Tunnel-Inbetriebnahme setzen sich die langjährigen Entwicklungen sowohl für PW als auch für LKW fort.
- Am Gotthard ist bisher kein Effekt der CBT-Eröffnung erkennbar.

Die Treibhausgasemissionen der Schiene sind im Vergleich zu den THG-Emissionen der Strasse fast vernachlässigbar klein. Die Schiene verursacht nur indirekte THG-Emissionen über die Stromproduktion. Folglich ist der Strommix der SBB entscheidend für den Umfang der THG-Emissionen. Weil dieser heute fast ausschliesslich aus erneuerbarem Strom besteht, sind die entsprechenden THG-Emissionen des Schienenverkehrs nahe null.

b. Treibhausgasemissionen am Ceneri (Abbildung 2)

Auf der Strasse unterliegen die Entwicklungen am Ceneri den gleichen beiden Effekten, die oben beim Gotthard beschrieben wurden, d.h. Emissionsfaktoren und Fahrzeugaufkommen. Die Entwicklung der spezifischen Emissionsfaktoren pro Fahrzeug ist identisch wie am Gotthard. Das Verkehrsaufkommen hat sich jedoch leicht anders entwickelt.

Am Ceneri nahm das PW-Aufkommen bis 2017 zunächst stark zu, +19% im Vergleich zu 2010. Das LKW-Aufkommen sank leicht (-4%). Die insgesamt zusätzlichen Fahrzeuge überkompensieren die technischen Fortschritte in den Emissionsfaktoren, sodass die jährlichen Treibhausgasemissionen der PW zwischen 2010 und 2017 leicht um 4% zunehmen. Ab 2017 nehmen die Treibhausgasemissionen der PW jedoch stetig ab und sind im Jahr 2022 verglichen mit 2017 um 10% reduziert, verglichen mit 2010 um 6%. Diese Abnahme ist wahrscheinlich auf den weiteren technischen Fortschritt zurückzuführen, da Schwankungen im PW-Verkehrsaufkommen vergleichsweise kleiner sind. Die Treibhausgasemissionen der LKWs nehmen zwischen 2010 und 2022 stetig ab, durchschnittlich -1.3% pro Jahr, sodass insgesamt eine Reduktion von 16% erreicht wird.

Wie am Gotthard ist am Ceneri auch kein Effekt der Inbetriebnahme des Gotthardtunnels zu beobachten. Auch die Eröffnung des CBT spiegelt sich in den Daten noch auf keine deutliche Weise wider.

Der Effekt der Corona-Pandemie zeigt sich jedoch klar mit einem Rückgang der Emissionen insbesondere im Jahr 2020. Ähnlich wie am Gotthard, ist der Rückgang verglichen mit 2019 im PW (-16%) stärker als im Güterverkehr (-13%).

Wie am Gotthard sind am Ceneri die durch die Schiene verursachten THG-Emissionen vernachlässigbar klein, weil der Bahnstrom im Jahr 2017 fast vollständig aus erneuerbarem Strom hergestellt wurde.

Datenquelle

Das Verkehrsmengengerüst für die Berechnungen der Treibhausgasemissionen stammt aus den Indikatoren TV.7 und TM.1, Nachfrage Personen- und Güterverkehr. Die Emissionsfaktoren für die Hochrechnung der Gesamtemissionen stammen für den Strassenverkehr aus dem Handbuch Emissionsfaktoren im Strassenverkehr (HBEFA) 4.1 und für den Schienenverkehr aus den Nachhaltigkeitsberichten der SBB.

Metainformationen

Attributname	Typ	Beispiel	Bemerkung/Erklärung
Quelle	Extern	HBEFA 4.1 und SBB	Emissionsfaktoren aus HBEFA 4.1 und aus den Nachhaltigkeitsberichten der SBB
Veröffentlicht am	Extern	2023	
Letzte Änderung	Intern	23.06.2023	
Stichtag/Referenzperiode	Intern	Jährlich	
Raumbezug	extern	Gotthard und Ceneri	
Datenvertragsnummer	intern	n.v.	
Datum des Datenbezugs	intern	10.04.2020	
Zu Löschen bis	intern	n.v.	

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Raumentwicklung ARE
www.are.admin.ch

Auftragnehmer

INFRAS, Zürich, www.infras.ch
Brugnoli e Gottardi, Massagno, www.beg-ingegneri.ch
EBP Schweiz AG, Zürich, www.ebp.ch

AM4_Klimawirkung.docx